

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 08 DEC 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 47 800.0

**Anmeldetag:**

10. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Aldo V a n e t t a , 85055 Ingolstadt/DE

**Bezeichnung:**Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge  
und Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an ei-  
ner Felge**IPC:**

G 01 M, F 16 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**München, den 29. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Letang

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)A 9161  
03/00  
EDV-L**BEST AVAILABLE COPY**

4757 DE

Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge  
und Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge und ein Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge.

10

Bei Fahrzeugen mit Luftreifen ist die Unwucht des fahrfertigen Rades möglichst gering zu halten. Neben den Hauptkomponenten Felge und Reifen zählen zu den weiteren Elementen eines fahrfertigen Rades mit Luftreifen üblicherweise ein Ventil und neuerdings in zunehmendem Maße ein Sensor eines Reifendruckkontrollsystems, welches dazu dient, den Reifendruck innerhalb des Luftreifens während der Fahrt zu überwachen.

15

20

Ohne spezielle Maßnahmen weist ein derartiges fahrfertiges Rad üblicherweise eine Unwucht auf, die das Rad für den Gebrauch an Kraftfahrzeugen untauglich machen würde. Zur Beseitigung einer derartigen Unwucht werden Ausgleichgewichte verwendet. So wird in der US 5,271,663 A darauf hingewiesen, dass Räder üblicherweise erst dann ausgewuchtet werden, nachdem der Reifen auf die Felge aufgezogen wurde. Hierbei wird die Unwucht des fertig montierten Rades festgestellt und es werden Ausgleichgewichte an den äußeren Rändern der Felge angebracht, um einen Wuchtausgleich bereitzustellen. Zur Reduzierung der erforderlichen Menge an Ausgleichgewichten oder um diesen nachträglichen Wuchtvorgang vollständig überflüssig zu machen, wird in dieser Druckschrift vorgeschlagen, Felgen mit einem vorgewählten Grad an Unwucht herzustellen, wobei der Unwuchtgrad der Größe eines durchschnittlichen Unwuchtgrades von Reifen entspricht. Die Felgen werden

25

30

zudem markiert, um die Stelle ihres größten oder niedrigsten Gewichtes anzugeben. Entsprechend werden Reifen mit einer Markierung hinsichtlich der Lage ihrer Unwucht bereitgestellt. Bei der Montage des Reifens auf der Felge wird der Lage der jeweiligen Unwucht Rechnung getragen und die Montage erfolgt so, dass für die Kombination aus Felge und Reifen, d.h. für das gebrauchsfertige Rad eine möglichst geringe Gesamtunwucht anfällt. Die Einzelunwuchten stehen sich somit gegenüber und die verbleibende Unwucht des fahrfertigen Rades ergibt sich als Differenz und nicht etwa als Summe der Einzelunwuchten. Sie ist somit kleiner und kann durch eine geringere Menge an Ausgleichgewichten ausgewuchtet werden. Dieses Vorgehen wird „Matchen“ genannt.

Ein Matchen, das einen vollständigen Verzicht auf nach der Reifenmontage anzubringende zusätzliche Ausgleichgewichte ermöglicht, ist jedoch bei einer Massenproduktion nicht praktikabel und daher in der Massenfertigung der Automobilindustrie nie zum Einsatz gekommen. Der praktischen Anwendung steht insbesondere entgegen, dass es in der Massenproduktion zu aufwändig wäre, Reifen und Felgen mit identischen oder nahezu identischen Unwuchtgraden vorrätig zu halten, dann auszuwählen und in entsprechender Anordnung zu montieren. Hierauf weist die WO 92/01918 A1 hin und schlägt vor, jeden Reifen und jede Felge einer Messung zu unterziehen, um den Wert eines Parameters zu bestimmen, der eine Tendenz des Reifens zum Verursachen von Vibrationen angibt, Reifen und Felge eine Rangbezeichnung zuzuordnen, wobei der Rang von der Größe des Parameters abhängt, so dass jede Felge und jeder Reifen in eine bestimmte Gruppe fällt, und Felge und Reifen, die korrespondierenden Gruppen entsprechen, in einer solchen Zuordnung zueinander zu kombinieren, dass die Einzelunwuchten von Reifen und Felge die Tendenz aufweisen, einander aufzuheben.

Auch dieses Verfahren weist den Nachteil auf, dass es sehr aufwändig ist. Ein Einsatz in der Massenfertigung erscheint daher ebenso inpraktikabel wie ein Einsatz bei kleineren Reifenhändlern, die, nachdem der durch die Erstausrüstung bereitgestellte Reifen verschlissen ist, eine neue Bereifung vornehmen müssen.

Die DE 102 28 164 C1 schlägt zur Lösung dieses Problems vor, bei der Produktion einer Felge die Beseitigung einer Unwucht bzw. die Bereitstellung eines vorbestimmten Sollwerts einer Unwucht der Felge auf eine spezielle Art und Weise vorzunehmen, nämlich so, dass ein späterer Ausgleich der durch die Kombination dieser Felge mit einem Reifen entstehenden Gesamtunwucht möglichst einfach bewirkt werden kann. Hierzu wird eine Felge mit einem Wuchtbearbeitungsbereich bereitgestellt und auf eine Wuchtvorrichtung gebracht, auf der die Unwucht der Felge der Lage und dem Betrage nach ermittelt wird. Anschließend wird in dem Wuchtbearbeitungsbereich der Felge durch mechanisches Bearbeiten eine Vertiefung mit vorbestimmter Form erzeugt, wobei Lage, Anzahl und Abmessungen der Vertiefung so gewählt sind, dass die Unwucht der Felge nach der Erzeugung der mindestens einen Vertiefung innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert liegt. Die Form der Vertiefung ist jeweils so ausgewählt, dass die Vertiefung in einem späteren Verfahren zur Montage eines hinsichtlich seiner Unwucht bezüglich Lage und Größe klassifizierten Reifens auf der Felge ein der Form der Vertiefung entsprechendes Ausgleichgewicht zum Ausgleich der Unwucht des fertig montierten Rades aufnehmen kann.

Dieses Verfahren trägt dem Umstand Rechnung, dass bei der Produktion von Reifen ein Messen des Unwuchtgrades zur Qualitätskontrolle ohnehin erforderlich ist, so dass das Anbringen einer Markierung, die die Lage und den Grad der Unwucht zeigt, keinen unvertretbar hohen Aufwand bedeutet, während ein Beseitigen der Unwucht im Falle des

Reifens, insbesondere bei einer Massenproduktion, nicht praktikabel ist. Des Weiteren wird hierbei in Betracht gezogen, dass bei der Herstellung einer Felge nicht nur eine Messung des Unwuchtgrades, sondern auch die Beseitigung einer Unwucht vergleichsweise einfach ist, da ohnehin mechanische Bearbeitungen vorgenommen werden.

Dieses bekannte Konzept ermöglicht somit ein Verfahren zur Montage eines Rades, bei dem eine Felge bereitgestellt wird, deren Unwucht innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert liegt, wobei die Felge eine Vertiefung in vorbestimmter Form aufweist, nämlich die zuvor erläuterte bearbeitete Stelle innerhalb des Wuchtausgleichbereiches. Ein Reifen mit einer bestimmten Reifenunwucht, welcher eine Reifenmarkierung aufweist, anhand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist, wird zu diesem Montageprozess ebenfalls bereitgestellt. Ein der vorbestimmten Form der Vertiefung entsprechendes Ausgleichgewicht zum Ausgleich der Unwucht der Felge-/Reifenkombination wird im Hinblick auf besagten Reifen ausgewählt und in der Vertiefung montiert. Anschließend wird der Reifen auf der Felge in jeweils einer solchen Position zu der Felge montiert, dass sich nach der Montage des Reifens auf der Felge eine Unwucht des fertig montierten Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes ergibt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das aus der DE 102 28 164 C1 bekannte Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge weiter zu vereinfachen und ein entsprechendes Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge bereitzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen 1 und 20 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge weist zunächst den Verfahrensschritt auf, demzufolge eine Felge mit einer bestimmten Felgenunwucht und mit einer speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements bereitgestellt wird.

Ein derartiges Funktionselement ist beispielsweise ein Ventil oder ein Sensor oder anderes Element eines Reifendruckkontrollsystems. Die speziell ausgebildete Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements kann daher beispielsweise die Bohrung in der Felge zur Aufnahme eines Ventils oder eine speziell für die Anbringung eines Sensors oder anderen Elementes eines Reifendruckkontrollsystems vorbereitete Stelle der Felge sein.

Die Unwucht der Felge liegt innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert an einer Stelle der Felge, die der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung zur Aufnahme eines Ventils gegenüberliegt.

Als nächster Verfahrensschritt wird ein Reifen mit einer bestimmten Reifenunwucht bereitgestellt, welcher eine Reifenmarkierung aufweist, anhand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist. Zudem wird ein Ausgleichgewichtelement bereitgestellt, welches so ausgeführt ist, dass es an der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung in der Felge zur Aufnahme eines Ventils befestigbar ist. Das Ausgleichgewichtelement wird so ausgewählt, dass es nach der Montage an der Felge an besagter Stelle dieser Felge im fahrfertigen Zustand eine Unwucht verleiht, die innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs der Unwucht des Reifens entspricht.

Dieses Ausgleichgewichtelement wird an der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung der Felge zur Aufnahme eines Ventils angebracht und der Reifen wird in einer solchen Position zu der Felge auf der Felge montiert, dass die Lage der Unwucht des Reifens der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Ventilbohrung der Felge gegenüberliegt. Dies führt dazu, dass nach der Montage des Reifens auf der Felge die Unwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes liegt.

Vergleichbar dem aus der DE 102 28 164 C1 bekannten Verfahren wird somit eine Felge derart vorbereitet, dass später vor der Montage eines Reifens auf der Felge ein Ausgleichgewichtelement ausgewählt und an der Felge montiert werden kann, welches bewirkt, dass das fahrfertige Rad einen möglichst perfekten Wuchtgrad aufweist, d.h. dass die Unwucht des fertig montierten Rades nahezu Null ist. Es versteht sich, dass hierbei alle Komponenten des fahrfertigen Rades einschließlich des Ventils und Sensoren oder anderer Elemente eines Reifendruckkontrollsystems in Betracht zu ziehen sind. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden demzufolge bereits bei der Herstellung der Felge ein bestimmter Ventiltyp und gegebenenfalls Elemente eines Reifendruckkontrollsystems in Betracht gezogen, die eine bestimmte Standardmasse aufweisen.

Dies bedeutet, dass die Felge für sich genommen eine solche Unwucht aufweist, dass sie nach Montage aller Komponenten wie beispielsweise des Ventils und Sensoren oder anderer Elemente eines Reifendruckkontrollsystems praktisch vollständig ausgewuchtet ist. Vor der Montage des Reifens muß somit an dem ansonsten fahrfertigen Rad lediglich noch ein der Unwucht des Reifens entsprechendes Ausgleichgewichtelement an der Felge angebracht oder

anstelle eines der genannten Funktionsteile mit Standardmasse ein solches mit einer um die erforderliche Masse des Ausgleichgewichtelements erhöhten Masse verwendet werden.

5 Anders als bei dem aus der DE 102 28 164 C1 bekannten Verfahren muss erfindungsgemäß jedoch keine zusätzliche Vertiefung in einem Wuchtbearbeitungsbereich der Felge angebracht werden, um das Ausgleichgewichtelement zu montieren, da die Montage dieses Ausgleichgewichtelements  
10 an der speziell ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements, also beispielsweise der Bohrung zur Aufnahme des Ventils erfolgt. Mit anderen Worten, die Befestigung des Ausgleichgewichts erfolgt an einer Stelle, die ohnehin zur Aufnahme eines Funktionselements  
15 speziell bearbeitet werden muß. Zudem kann die Felge in dem Bereich, in dem üblicherweise Ausgleichgewichte angebracht werden, ohne entsprechende Vorgaben bezüglich der Bereitstellung eines Wuchtbearbeitungsbereichs gestaltet werden. Hierdurch kann der erforderliche  
20 Aufwand insgesamt verringert werden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann das Ausgleichgewichtelement mit einer Hohlschraube an dem Ventil verschraubt werden. Das Ventil muss somit eine entsprechende Gewindebohrung aufweisen. Werden anstelle von Metallventilen, die problemlos mit einer Gewindebohrung versehen werden können, Gummiventile verwendet, ist bei Letzteren vorzugsweise eine Gewindebüchse vorzusehen. Es besteht die Möglichkeit, das Ausgleichgewichtelement entweder an dem Ventil oder an  
30 einem Sensor eines Reifendruckkontrollsystems zu befestigen. Alternativ hierzu können die genannten Funktionselemente auch in variablen Größen bereitgestellt werden, so dass das Ausgleichgewichtelement nicht separat befestigt werden muss, sondern materialeinheitlich mit  
35 beispielsweise dem Ventil oder dem Sensor ausgeführt ist.



Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann eine Klammer, vorzugsweise aus Metall, an dem Ventil angebracht werden. Diese Klammer kann als Befestigungselement für das Ausgleichgewichtelement verwendet werden. Wird  
5 beispielsweise eine Felge mit allen Funktionselementen einschließlich der vorstehend erwähnten Klammer derart bereitgestellt, dass sie praktisch vollständig ausgewuchtet ist, muss lediglich ein der Unwucht des Reifens entsprechendes Ausgleichgewichtelement an der  
10 Klammer vor der Montage des besagten Reifens angebracht werden, damit nach der Montage des Reifens wiederum die Gesamtunwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes liegt. Eine derartige Ausführungsform hat den Vorteil, dass bei einem Ersatz  
15 des Reifens lediglich das Ausgleichgewichtelement entfernt, d.h. von der Klammer abgenommen werden muss, und ein der Unwucht des neu zu montierenden Reifens entsprechendes Gewicht angebracht werden muss.

Dem Fachmann stehen somit vielfältige Möglichkeiten zur  
20 Verfügung, das Ausgleichgewichtelement an einer Stelle zur Aufnahme eines Funktionselementes zu befestigen. Die Befestigung kann direkt an der genannten Stelle an der Felge erfolgen oder durch geeignete Verbindungsmittel wie Verschraubung, beispielsweise mit einer Hohlschraube, oder einer Klammerverbindung an dem jeweiligen Funktionselement. Darüber hinaus kann das Ausgleichgewichtelement integral an dem jeweiligen Funktionselement angebracht sein, beispielsweise durch Ventile oder Sensoren in verschiedenen Gewichtsklassen  
30 oder funktionslose Sensoren, sogenannte Dummies, in verschiedenen Gewichtsklassen.

Die Ausgleichgewichtelemente können grundsätzlich aus einem beliebigen Material hergestellt sein. Vorzugsweise wird ein Metall, insbesondere Stahl hierfür verwendet.  
35 Aufgrund der Anbringungsart und insbesondere des Anbringungsortes, nämlich auf der Innenseite der Felge,

besteht keine Notwendigkeit, zugunsten einer möglichst hohen Masse bei möglichst geringem Volumen Schwermetalle wie beispielsweise Blei zu verwenden, welche wenig oder nicht umweltverträglich sind.

5 Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert in Verbindung mit der Zeichnung, in der

Fig. 1 eine perspektivische, teilweise im Schnitt gehaltene Darstellung eines Rades zeigt,

10 Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Rades gemäß Fig. 1 zeigt,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines Teils einer Felge im Bereich des Ventils mit dazugehörigen Komponenten zeigt, und

15 Fig. 4 eine Ausführungsform eines Ventils zeigt.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Segment einer Felge 1, auf die ein Reifen 2 aufgezogen ist. In einer in Fig. 2 deutlicher zu erkennenden Ventilbohrung 3 befindet sich ein Ventil 10. Auf das Ventil 10 ist ein  
20 Ausgleichgewichtelement 20 aufgesteckt, welches mittels einer Hohlschraube 30 an dem Ventil 10 verschraubbar ist. Im Bereich des Felgen-Humps ist in Fig. 1 zudem eine mechanisch bearbeitete Fläche 5 zu sehen.

25 Das Ventil 10 stellt ein Funktionselement im Sinne der Erfindung dar. Die Ventilbohrung 3 stellt eine Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements im Sinne der Erfindung dar.

Ein weiteres Funktionselement im Sinne der Erfindung kann beispielsweise der Sensor eines Reifendruck-  
30 kontrollsystems sein (nicht dargestellt).

Die Felge 1 für sich genommen, d.h. ohne jegliche weitere Elemente wie Ventil, Reifen und dergleichen, ist so hergestellt, dass sie eine Unwucht aufweist, die der Ventilbohrung 3 gegenüberliegt und innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert liegt. Dieser Sollwert entspricht dem Gewicht des Ventils 10 sowie der Schraube 30. Falls erforderlich, kann zur Bereitstellung dieser Sollunwucht an einer geeigneten Stelle der Felge, beispielsweise der mit 5 bezeichneten Stelle, eine entsprechende mechanische Bearbeitung vorgenommen werden.

Die vorstehend erläuterte Sollunwucht ist so bemessen, dass die Felge 1, wenn sie mit dem Ventil 10 versehen und somit, abgesehen von der Montage des Reifens 2 fahrfertig ist, eine Unwucht aufweist, die innerhalb eines bestimmten Toleranzbereichs um den Wert Null liegt. Mit anderen Worten, die Felge ist so gefertigt, dass sie nach Anbau aller Funktionselemente praktisch unwuchtfrei ist.

Der Reifen 2 ist hinsichtlich Lage und Betrag seiner Unwucht klassifiziert. Er verfügt über eine Markierung, anhand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist. Wenn dieser Reifen 2 beispielsweise eine Unwucht von 30 Gramm, bezogen auf den Radius des Felgen-Humps im Bereich der Ventilbohrung 3 aufweist, wird ein Ausgleichgewichtelement 20 ausgewählt, das ebenfalls ein Gewicht von 30 Gramm hat. Dieses Ausgleichgewichtelement 20 wird mittels der Hohlschraube 30 an dem Ventil 10 verschraubt. Anschließend wird der Reifen 2 so auf der Felge 1 montiert, dass seine Unwucht von 30 Gramm der Ventilbohrung gegenüberliegt. Hierdurch heben sich die Unwucht des Reifens 2 und die durch das Ausgleichgewichtelement 20 erzeugte Unwucht der Felge 1 auf, so dass ein innerhalb vorbestimmter Grenzwerte unwuchtfreies fahrfertiges Rad bereitgestellt ist.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Ausgleichgewichtelements 21, welches mittels einer Klammer 31 an einem entsprechend ausgeführten Ventil 11, das in die Ventilbohrung 3 der Felge 1 eingesteckt ist, befestigt ist.

Fig. 4 zeigt ein Ventil 12, bei dem das Ausgleichgewichtelement 22 integral und materialeinheitlich angebracht ist. Wie anhand der durchgezogenen Begrenzungslinie II sowie der möglichen alternativen Begrenzungslinien I und III, welche gestrichelt dargestellt sind, ersichtlich ist, kann ein lediglich aus Gewichtsgründen bereitgestellter Kopf des Ventils 12 in unterschiedlichen Stärken bereitgestellt sein, um hierdurch einen entsprechenden Unwuchtausgleich im Sinne der Erfindung bereitzustellen.

4757 DE

## Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Montage eines Reifens auf einer Felge mit den folgenden Verfahrensschritten:

10 a) Bereitstellen einer Felge (1) mit einer bestimmten Felgenunwucht und mit einer speziell ausgebildeten Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12), wobei die Unwucht der Felge innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs um einen vorbestimmten Sollwert an einer Stelle der Felge 15 liegt, die der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) gegenüberliegt;

20 b) Bereitstellen eines Reifens (2) mit einer bestimmten Reifenunwucht, welcher eine Reifenmarkierung aufweist, an Hand derer die Lage und Größe der Reifenunwucht erkennbar ist;

25 c) Bereitstellen eines Ausgleichgewichtelements (20, 21, 22), das so ausgeführt ist, dass es an der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) befestigbar ist, und dass es nach der Montage an der Felge (1) an der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) der Felge (1) im fahrfertigen Zustand eine Unwucht verleiht, die innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs der Unwucht des Reifens (2) 30 entspricht,

d) Anbringen des Ausgleichgewichtelements (20, 21, 22) an der Stelle (3) zur Aufnahme eines

Funktionselements (10, 11, 12) und Montieren des Reifens (2) auf der Felge (1) in einer solchen Position zu der Felge (1), dass die Lage der Unwucht des Reifens (2) der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) gegenüberliegt, so dass sich nach der Montage des Reifens (2) auf der Felge (1) eine Unwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes ergibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) die Bohrung zur Aufnahme eines Ventils ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (20) an der Ventilbohrung (3) mittels einer Schraubverbindung (30) befestigt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung des Ausgleichgewichtelements (20) an der Ventilbohrung (3) eine Hohlschraube (30) verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (20) an dem Ventil (10) angeschraubt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (22) integral an dem Ventil (12) angebracht ist.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement (21) an der Ventilbohrung (3) mittels einer Klammerverbindung (31) befestigt wird.

5 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klammerverbindung zur Befestigung des Ausgleichgewichtelements an der Ventilbohrung gleichzeitig zur Fixierung des Ventils in der Ventilbohrung dient.

10

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung des Ausgleichgewichtelements an der Ventilbohrung in funktionaler Einheit mit der Befestigung eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems erfolgt.

15

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements der Anbringungsort eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems ist.

20

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement an dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems angebracht ist.

25

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichgewichtelement materialeinheitlich mit dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems ausgeführt ist.

30

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems funktionslos und als Dummy ausgeführt ist.

5

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Sollwert so bemessen ist, dass die Gesamtunwucht der Felge bei betriebsfertig montiertem Ventil Null ist.

10

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Sollwert so bemessen ist, dass die Gesamtunwucht der Felge bei betriebsfertig montiertem Ventil und montiertem Reifendruckkontrollsystem-Sensor Null ist.

15

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Toleranzbereich um den Sollwert  $\leq \pm 10$  g, vorzugsweise  $\leq \pm 5$  g und höchstvorzugsweise  $\leq \pm 2$  g ist.

20

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Grenzwert  $\leq 10$  g ist.

25

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Grenzwert  $\leq 5$  g ist.



19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (3) zur Aufnahme eines Ventils (10, 11, 12) im Felgen-Hump vorgesehen ist.

5 20. Ausgleichgewichtelement zum Anbringen an einer Felge, welche eine Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) aufweist, wobei sich durch das Ausgleichgewichtelement (20, 21, 22) nach der Montage eines Reifens (2) auf der Felge (1) eine Unwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines vorbestimmten Grenzwertes ergibt,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass es an der Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) befestigbar ist.

15 21. Ausgleichgewichtelement (20, 21, 22) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle (3) zur Aufnahme eines Funktionselements (10, 11, 12) die Bohrung zur Aufnahme eines Ventils ist.

20 22. Ausgleichgewichtelement (20) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es an der Ventilbohrung (3) mittels einer Schraubverbindung (30) befestigbar ist.

25 23. Ausgleichgewichtelement (20) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass es mittels einer Hohlschraube (30) an der Ventilbohrung (3) befestigbar ist.

30 24. Ausgleichgewichtelement (20) nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass es an einem in der

Ventilbohrung (3) eingesetzten Ventil (10) anschraubbar ist.

5 25. Ausgleichgewichtelement (22) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es integral an einem in der Ventilbohrung einsetzbaren Ventil (12) angebracht ist.

10 26. Ausgleichgewichtelement (21) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es an der Ventilbohrung (3) mittels einer Klammerverbindung (31) befestigbar ist.

15 27. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Klammerverbindung zur Befestigung des Ausgleichgewichtelements an der Ventilbohrung gleichzeitig zur Fixierung des Ventils in der Ventilbohrung dient.

20 28. Ausgleichgewichtelement nach einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass es in funktionaler Einheit mit der Befestigung eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems an der Ventilbohrung befestigbar ist.

25 29. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements der Anbringungsort eines Sensorelements eines Reifendruckkontrollsystems ist.

30 30. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass es an dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems anbringbar ist.

31. Ausgleichgewichtelement nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass es materialeinheitlich mit dem Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems ausgeführt ist.

5

32. Ausgleichgewichtelement Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement des Reifendruckkontrollsystems funktionslos und als Dummy ausgeführt ist.

10

4757 DE

### Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage eines  
Reifens auf einer Felge sowie ein entsprechendes  
Ausgleichgewichtelement. Die Verfahrensschritte  
beinhalten das Bereitstellen einer Felge mit einer  
bestimmten Felgenunwucht und mit einer speziell  
10 ausgebildeten Stelle zur Aufnahme eines  
Funktionselements, beispielsweise eines Ventils, das  
Bereitstellen eines Reifens mit einer bestimmten  
Reifenunwucht und das Bereitstellen eines  
Ausgleichgewichtelements, das so ausgeführt ist, dass es  
15 an der Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements  
befestigbar ist, und dass es nach der Montage an der  
Felge an der Stelle zur Aufnahme eines Funktionselements  
der Felge im fahrfertigen Zustand eine Unwucht verleiht,  
die innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs der  
20 Unwucht des Reifens entspricht. Das  
Ausgleichgewichtelement wird an der Stelle zur Aufnahme  
des Funktionselements angebracht und der Reifen so  
montiert, dass die Lage der Unwucht des Reifens der  
Stelle zur Aufnahme des Funktionselements gegenüberliegt,  
so dass sich nach der Montage des Reifens auf der Felge  
eine Unwucht des fahrfertigen Rades unterhalb eines  
vorbestimmten Grenzwerts ergibt.

Fig. 1

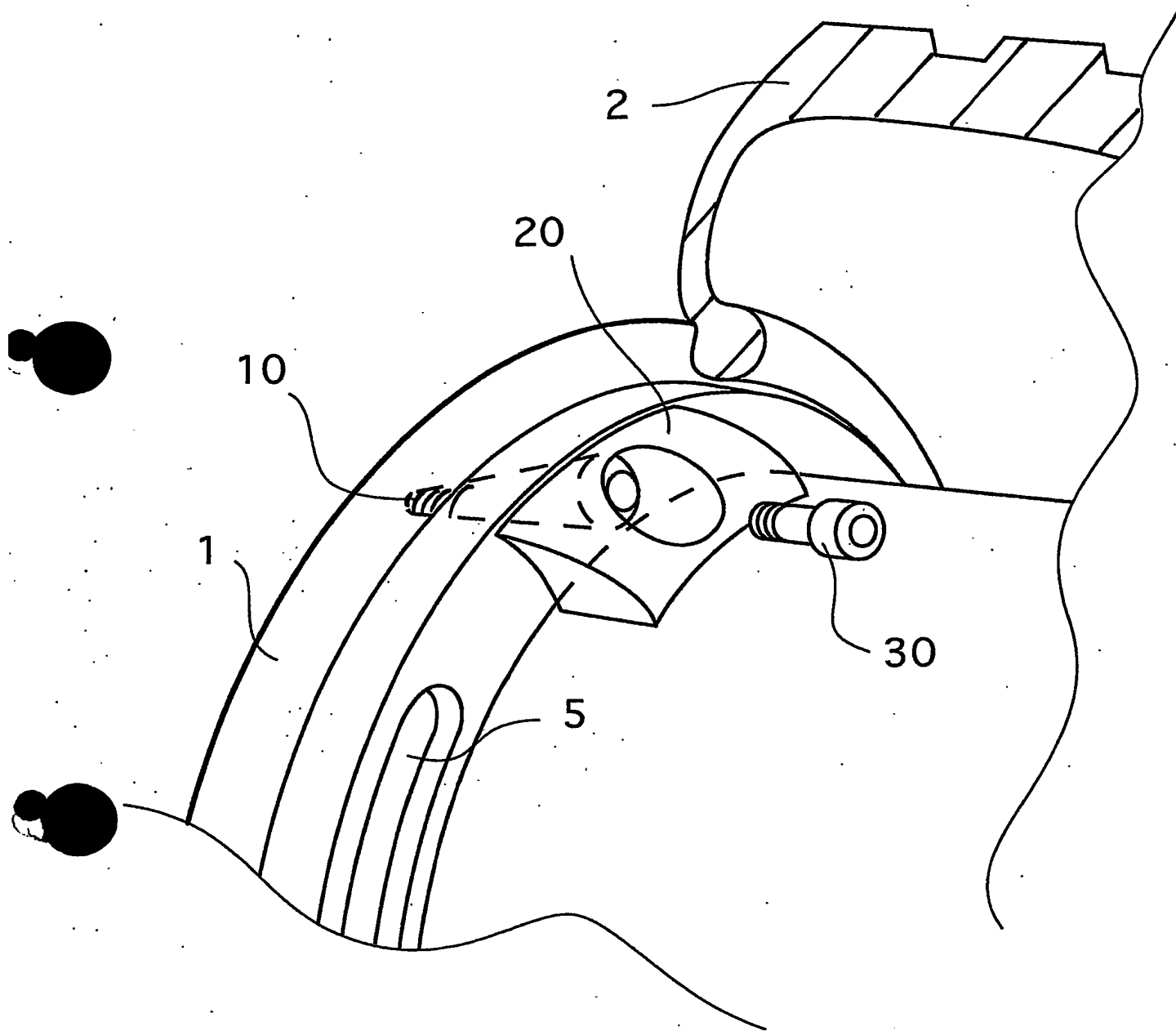


Fig.2

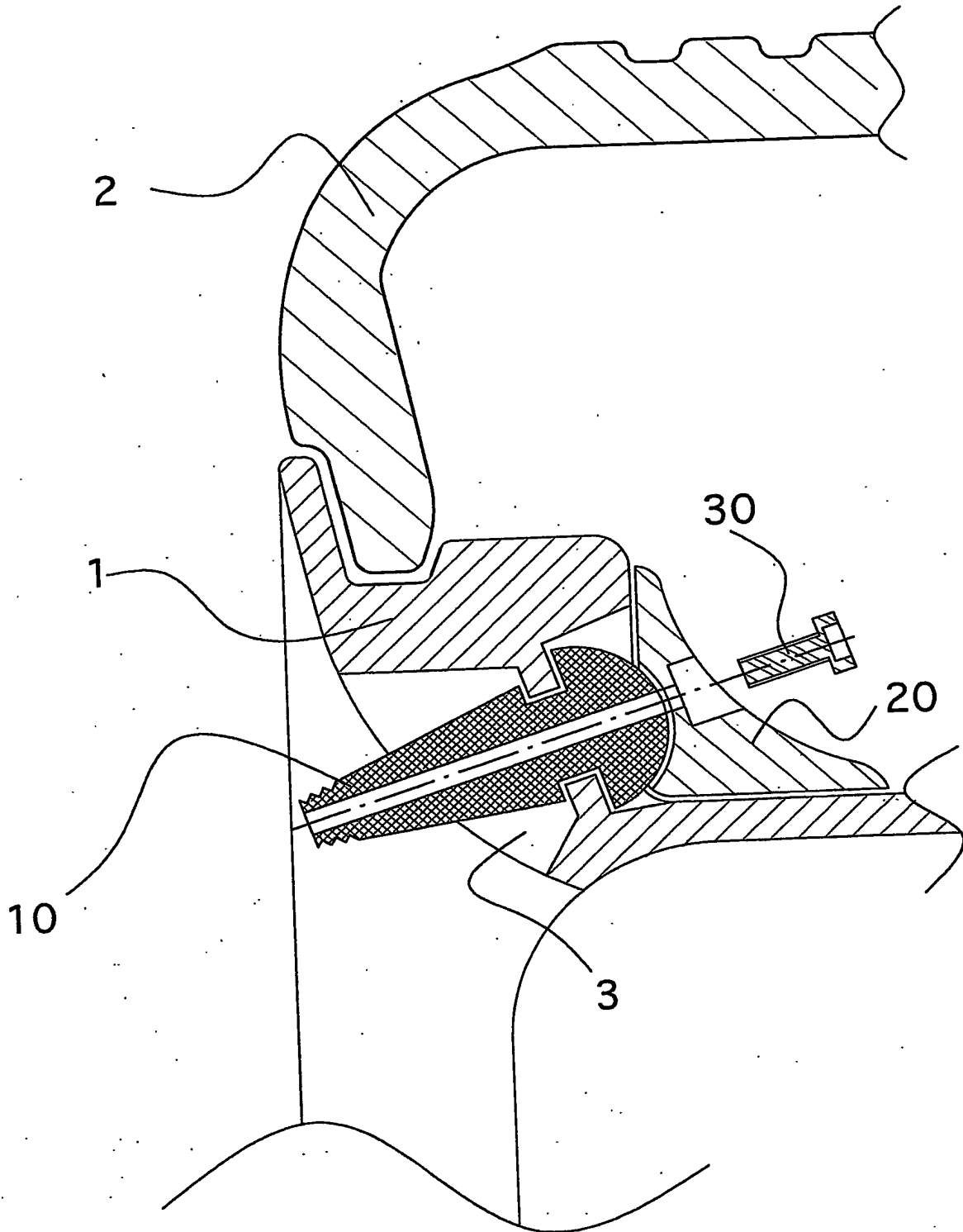


Fig. 3

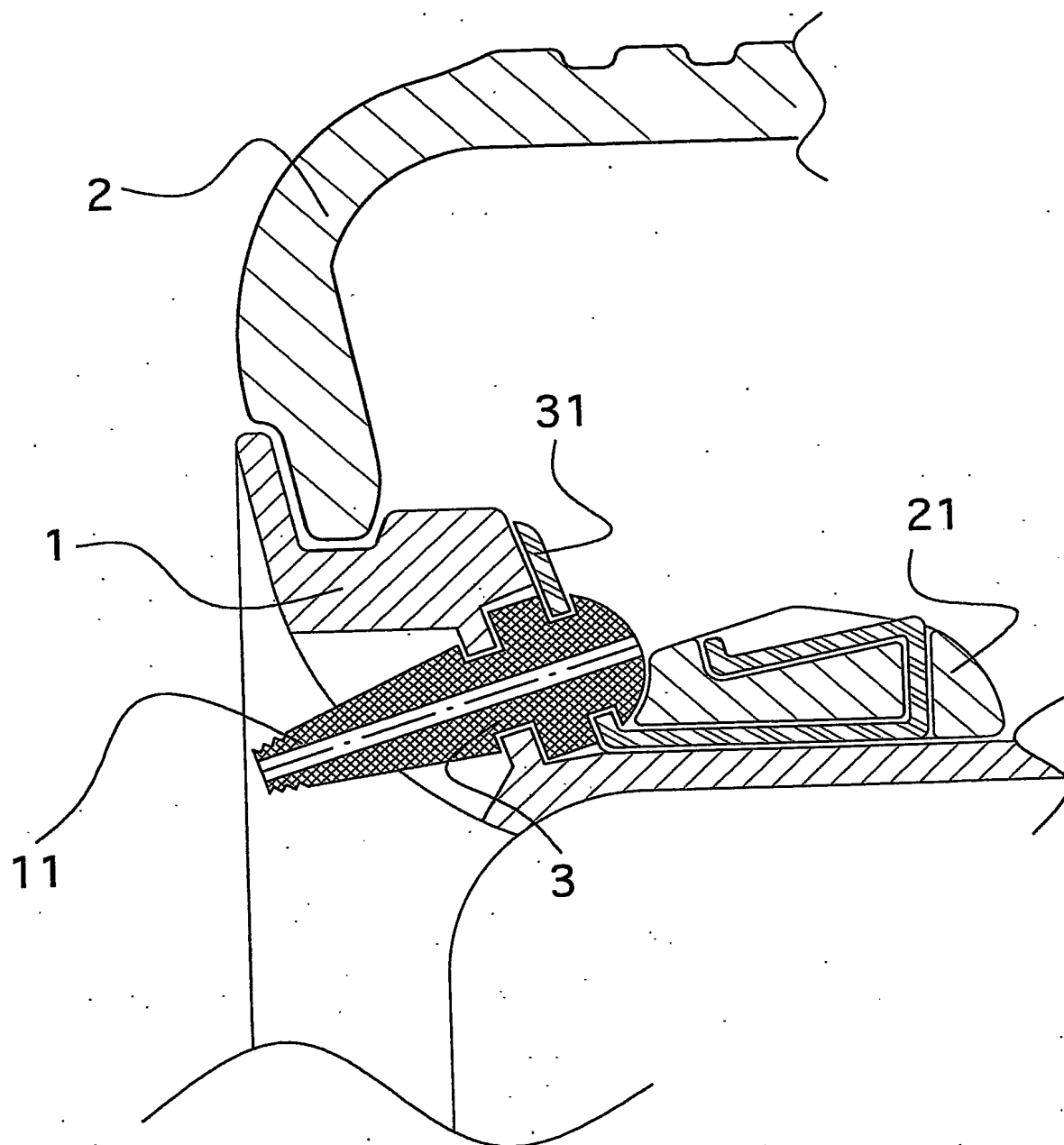
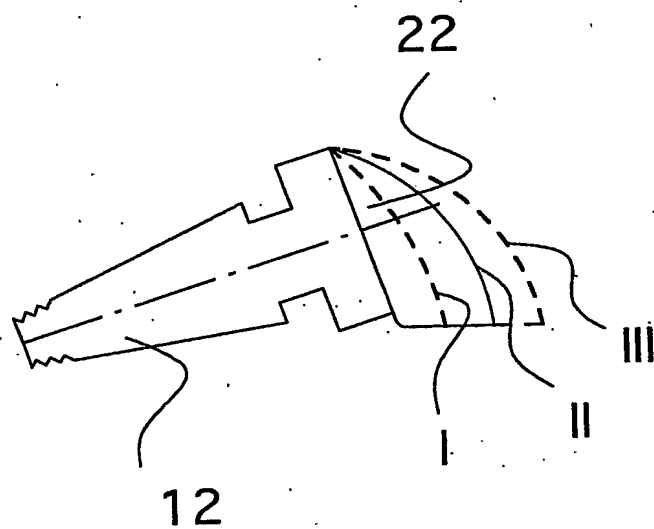


Fig.4





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**